

## RICERCA OPERATIVA - PARTE II

**ESERCIZIO 1.** (10 punti) Sia dato il seguente problema di PLI

$$\begin{aligned} \max \quad & -3x_1 - 2x_2 \\ & x_1 - x_2 \geq 0 \\ & \frac{5}{2}x_1 - x_2 \leq \frac{35}{4} \\ & x_1 + x_2 \leq 7 \\ & x_1 + x_2 \geq \frac{3}{2} \\ & x_1, x_2 \geq 0 \\ & x_1, x_2 \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

Si visualizzi graficamente la chiusura convessa della regione ammissibile di questo problema e se ne dia una descrizione tramite opportune disuguaglianze e/o uguaglianze lineari. Si risolva con l'algoritmo branch-and-bound *risolvendo i rilassamenti lineari per via grafica*.

**ESERCIZIO 2.** (9 punti) Sia dato il seguente problema

$$\begin{aligned} \min \quad & y \\ & -x - y \geq -4 \\ & xy \geq 1 \\ & x \geq 0 \end{aligned}$$

- È un problema di programmazione convessa?
- si impostino le condizioni KKT ;
- ci sono punti che non soddisfano la constraint qualification relativa all'indipendenza lineare dei gradienti dei vincoli attivi?
- trovare tutti i punti che soddisfano le condizioni KKT.

**ESERCIZIO 3.** (5 punti) Si introduca il rilassamento lagrangiano di un problema di programmazione lineare intera e si discuta il duale lagrangiano.

**ESERCIZIO 4.** (5 punti) Si dia la definizione di taglio valido e si dimostri che il taglio di Gomory è un taglio valido.